

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000214387
PUBLICATION DATE : 04-08-00

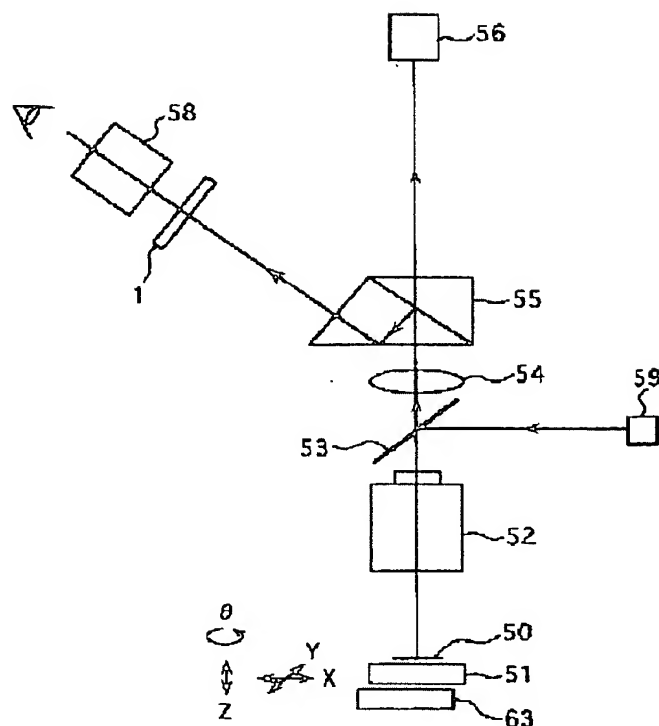
APPLICATION DATE : 27-01-99
APPLICATION NUMBER : 11018329

APPLICANT : MITSUTOYO CORP;

INVENTOR : OKABE KENJI;

INT.CL. : G02B 21/00 G02F 1/1335

TITLE : MEASURING MICROSCOPE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To simultaneously confirm the image of an object to be measured and the parameter of the displacing amount of a table by displaying the detected relative moving and displacing amount on a liquid crystal display board inserted in the optical axis of an observation optical system.

SOLUTION: The liquid crystal display board 1 is arranged at a position where light branched from a branching prism 55 is formed into an intermediate image. The display board 1 is an LCD panel or the like, and a displacement detection means and a storage means in which the CAD data of a reticle is stored are connected to a display control means connected to the display board 1. The display control means includes a computer executing a data display program (data display function), and the output value of the displacement detection means is read according to the data display program and displayed on a parameter display area in the display board 1. Therefore, the parameter of the displacement amount of the table 51 is reflected on an observer's eye together with the image of the object to be measured, so that an observer confirms the displacement amount of the table 51 without releasing the eye from an ocular severally even when he (she) operates the table 51 while looking in the ocular 58.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

書誌

(19)【発行国】日本国特許庁(JP)
(12)【公報種別】公開特許公報(A)
(11)【公開番号】特開2000-214387(P2000-214387A)
(43)【公開日】平成12年8月4日(2000. 8. 4)
(54)【発明の名称】測定顕微鏡
(51)【国際特許分類第7版】

G02B 21/00
G02F 1/1335

【FI】

G02B 21/00
G02F 1/1335

【審査請求】未請求

【請求項の数】4

【出願形態】OL

【全頁数】5

(21)【出願番号】特願平11-18329

(22)【出願日】平成11年1月27日(1999. 1. 27)

(71)【出願人】

【識別番号】000137694

【氏名又は名称】株式会社ミットヨ

【住所又は居所】神奈川県川崎市高津区坂戸一丁目20番1号

(72)【発明者】

【氏名】中村 泰三

【住所又は居所】神奈川県川崎市高津区坂戸1-20-1 株式会社ミットヨ内

(72)【発明者】

【氏名】岡部 憲嗣

【住所又は居所】神奈川県川崎市高津区坂戸1-20-1 株式会社ミットヨ内

(74)【代理人】

【識別番号】100079083

【弁理士】

【氏名又は名称】木下 實三(外1名)

【テーマコード(参考)】

2H052
2H091

【Fターム(参考)】

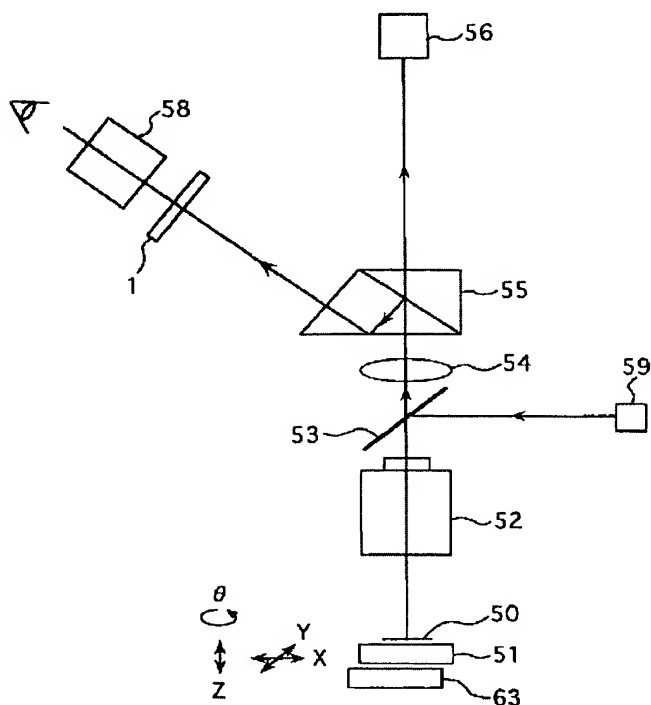
2H052 AF02 AF22
2H091 FC30 GA11 MA10
要約

(57)【要約】

【課題】被測定物の像とテーブルの変位量などのパラメータとを同時に確認することができる測定顕微鏡を提供する。

【解決手段】被測定物50を載置するテーブル51と、このテーブル51に対向する対物レンズ52および接眼レンズ58を有する観察光学系と、この観察光学系とテーブル51とを相対移動させる相対移動手段63と、この相対移動手段63による相対移動変位量XYZθを検出する変位検出手段とを備えるとともに、観察光学系の光路中に挿入された液晶表示板1と、変位検出手段によって検

出された相対移動変位量XYZ θ を液晶表示板1に表示させる表示制御手段とを備える。



請求の範囲

【特許請求の範囲】

【請求項1】被測定物を載置するテーブルと、このテーブルに対向する対物レンズおよび接眼レンズを有する観察光学系と、この観察光学系と前記テーブルとを相対移動させる相対移動手段と、この相対移動手段による相対移動変位量を検出する変位検出手段とを備えた測定顕微鏡において、前記観察光学系の光路中に挿入された液晶表示板と、前記変位検出手段によって検出された相対移動変位量を前記液晶表示板に表示させる表示制御手段とを備えたことを特徴とする測定顕微鏡。

【請求項2】請求項1に記載の測定顕微鏡において、前記表示制御手段は、前記液晶表示板にレチクル十字線を表示させることを特徴とする測定顕微鏡。

【請求項3】請求項1に記載の測定顕微鏡において、前記被測定物の形状データを記憶した記憶手段を有し、前記表示制御手段は、前記記憶手段から読み出した形状データを所定の倍率で前記液晶表示板に表示させることを特徴とする測定顕微鏡。

【請求項4】請求項1に記載の測定顕微鏡において、前記相対移動手段は、前記テーブルを前記観察光学系の光軸に対して互いに直交するX、Y方向およびそれらと直交するZ方向へ移動可能に支持するとともに、Z方向と平行な軸を中心に旋回可能に支持し、前記変位検出手段は、前記テーブルのXYZ方向への変位量を検出する直線変位検出器と、前記テーブルの旋回角度 θ を検出する角度検出器とを備え、前記表示制御手段は、前記各変位検出器で検出されたXYZ方向の変位量および旋回角度 θ を表示することを特徴とする測定顕微鏡。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、測定顕微鏡に係り、特に、微細な被測定物の寸法や形状を非接触で測定できる測定顕微鏡に関する。

【0002】

【背景技術】従来例を図4に示す。同図において、被測定物50は、テーブル51上に載置されてい

る。テーブル51の載物面の法線方向には、対物レンズ52、ハーフミラー53、結像レンズ54、分岐プリズム55、CCDカメラ56がそれぞれ所定距離を隔てて、この順に配設されている。分岐プリズム55に入射した光のうち、分岐した光の射出方向には、十字のレチクルが記された接眼レチクル57と、接眼レンズ58とがそれぞれ所定距離を隔てて、この順に配設されている。ハーフミラー53には光源59からの光が入射され、ここで反射された光が対物レンズ52を透過し、被測定物50に照射される。

【0003】被測定物50およびテーブル51からの反射光は、対物レンズ52およびハーフミラー53を透過し、更に、結像レンズ54および分岐プリズム55を透過し、CCDカメラ56の位置において中間像を結ぶ。また、分岐プリズム55において分岐した光は、接眼レチクル57の位置において中間像を形成する。従って、観測者の目には、接眼レンズ58を介し、図5に示す十字のレチクル61と、被測定物50の像62とが同時に映る。

【0004】ここで、図4に示したテーブル51には、相対移動手段63が併設されている。相対移動手段63は、前記テーブル51を、前記対物レンズ52の光軸方向に対して互いに直交するXY方向およびそれらと直交するZ方向に移動可能に支持している。また、相対移動手段63は、テーブル51をZ方向と平行な軸を中心として旋回可能に支持している。この旋回角度を θ とする。

【0005】相対移動手段63によるテーブル51の変位量は、図6に示すように、変位検出手段64によって検出されたのち、外部表示器65に表示される。変位検出手段64は、前記テーブル51のXYZ方向の変位量を検出する直線変位検出器としての光学式リニアエンコーダと、テーブル51の旋回角度 θ を検出する角度検出器としてのロータリエンコーダとを備える。各エンコーダで検出された変位量、つまり、テーブルのXYZ方向各々の変位量がXYZカウンタ64aで、テーブル51の旋回角度 θ が θ カウンタ64bでそれぞれ計数されたのち、外部表示器65に表示される。

【0006】従って、被測定物50が載置されたテーブル51をXY方向に移動させると、図5に示す接眼レンズ58の視認範囲内において、固定されたレチクル十字線に対し、被測定物の像62が移動されるとともに、その移動量が外部表示器65に表示される。このため、図7に示すように、レチクル十字線を被測定物の像62の一方の端部から他方の端部まで相対移動させると、外部表示器65に表示される値から被測定物の寸法を測定することができる。また、接眼レチクル57に、レチクル十字線に代えて、または、レチクル十字線とともに、被測定物50の見本形状レチクルを記しておくことにより、その見本形状レチクルと被測定物の像との対比観察も可能となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例にあつては、接眼レンズ58を覗きながらテーブル51を最適位置に操作する必要があるため、その間は外部表示器65に表示される測定値を確認することができず、不便であった。また、被測定物の像と見本形状レチクルとの対比観察を行う場合には、被測定物の種類または対物レンズの倍率に応じてレチクルを交換する必要があるため、交換作業が煩わしかった。

【0008】本発明の目的は、かかる従来例の有する不都合を改善し、特に、被測定物の像とテーブルの変位量などのパラメータとを同時に確認することができる測定顕微鏡を提供することにある。また、本発明の他の目的は、被測定物の像と見本形状レチクルとの対比観察を行う場合にレチクルの交換作業を必要としない測定顕微鏡を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の測定顕微鏡は、上記目的を達成するため、次の構成を採用する。請求項1に記載の発明は、被測定物を載置するテーブルと、このテーブルに対向する対物レンズおよび接眼レンズを有する観察光学系と、この観察光学系と前記テーブルとを相対移動させる相対移動手段と、この相対移動手段による相対移動変位量を検出する変位検出手段とを備えた測定顕微鏡において、前記観察光学系の光路中に挿入された液晶表示板と、前記変位検出手段によって検出された相対移動変位量を前記液晶表示板に表示させる表示制御手段とを備えたことを特徴とする。この発明によれば、観察光学系において、被測定物の像と、液晶表示板における相対移動変位量の表示とが接眼レンズを介して観測者の目に同時に映るので、接眼レンズを覗いてテーブルの移動を行いながら、同時に変位量を確認できる。

【0010】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の測定顕微鏡において、前記表示制御手段は、前記液晶表示板にレチクル十字線を表示させることを特徴とする。この発明によれば、従来の十字線を記した接眼レチクルが不要となるから、経済的にできる。

【0011】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の測定顕微鏡において、前記被測定物の形状データを記憶した記憶手段を有し、前記表示制御手段は、前記記憶手段から読み出した形状データを所定の倍率で前記液晶表示板に表示させることを特徴とする。この発明によれば、従来

の被測定物の見本形状を記した接眼レチクルが不要になるとともに、記憶手段から読み出す形状データを選択することにより種々の形状データを液晶表示板に表示することができるので、従来のように対物レンズの倍率や被測定物の形状に応じて接眼レチクルを交換するという煩わしい作業から解放される。

【0012】請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の測定顕微鏡において、前記相対移動手段は、前記テーブルを前記観察光学系の光軸に対して互いに直交するX、Y方向およびそれらと直交するZ方向へ移動可能に支持するとともに、Z方向と平行な軸を中心に旋回可能に支持し、前記変位検出手段は、前記テーブルのXYZ方向への変位量を検出する直線変位検出器と、前記テーブルの旋回角度 θ を検出する角度検出器とを備え、前記表示制御手段は、前記各変位検出器で検出されたXYZ方向の変位量および旋回角度 θ を表示することを特徴とする。この発明によれば、被測定物の像と、テーブルのXYZおよび θ 方向の変位量とが観測者の目に同時に映るので、接眼レンズを覗いてテーブルを操作しながら、同時に、テーブルの変位量を確認できる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の一実施形態を図1および図2に基づいて説明する。なお、これらの説明にあたって、従来例と同一部分については、同一符号を付して重複説明を省略する。本実施形態では、図1に示すように、従来の接眼レチクル57に代えて液晶表示板1が設けられている。すなわち、分岐プリズム55から分岐した光が中間像を結ぶ位置に液晶表示板1が配置されている。液晶表示板1を成す各部は、非表示状態において透明であり、表示状態になると不透明になる特性を有している。

【0014】この液晶表示板1は、LCDパネル等であって、図2に示すように、表示制御手段2に接続されている。表示制御手段2には、従来と同一の変位検出手段64と、レチクルのCADデータを記憶した記憶手段3とが接続されている。CADデータには、レチクル十字線のデータと、被測定物の形状データとが含まれている。

【0015】ここで、表示制御手段2は、データ表示プログラム(データ表示機能)を実行するコンピュータを含んでいる。データ表示プログラムは、変位検出手段64からXYZカウンタ64aおよび θ カウンタ64bの出力値を読み込み、液晶表示板1内のパラメータ表示領域4に表示する。また、データ表示プログラムは、外部の選択入力(図示略)に応じて記憶手段3から所定のCADデータを選択し、液晶表示板1にレチクル十字線5と、所定倍率に編集した被測定物の見本形状6、7とを表示する。

【0016】このため、観測者の目には、被測定物の像62と一緒にテーブル51の変位量のパラメータも映り、接眼レンズ58を覗きながらテーブル51を操作していても、接眼レンズ58から一々目を離さずに同時にテーブル51の変位量も確認することができる。また、液晶表示板1への表示データを変化させることにより、従来のような接眼レチクルの交換作業を伴わずに、被測定物62の最適な見本形状を表示することができる。

【0017】次に、本発明の他の実施形態を図3に基づいて説明する。同図の説明にあたって、従来例および先の実施形態と同一部分については、同一符号を付して重複説明を省略する。本実施形態において、テーブル51の法線方向には、対物レンズ52、ハーフミラー53、結像レンズ54、第2のハーフミラー12、CCDカメラ56が互いに所定間隔を隔てて、この順に配設されている。また、第2のハーフミラー12において反射された光の進行方向には、液晶表示板11と、ミラー13とが、この順に配設されている。更に、ミラー13で反射された光の進行方向には、リレーレンズ14と、接眼レンズ58とがこの順に配設されている。

【0018】光源59から射出した光は、ハーフミラー53で反射され、対物レンズ52を透過して被測定物50を照らす。被測定物50およびテーブル51からの反射光は、対物レンズ52およびハーフミラー53を透過し、更に、結像レンズ54および第2のハーフミラー12を透過して、CCDカメラ56の位置に中間像を結ぶ。また、第2のハーフミラー12で反射された光は、液晶表示板11に入射する。

【0019】本実施形態において、液晶表示板11は、図2に示すように、先の実施形態と同様に表示制御手段2に接続されている。このため、スクリーン上には、被測定物の像62およびテーブル51の変位量に加え、外部の選択入力に応じてレチクル十字線と、被測定物の見本形状6、7とが現れる。これらの像は、ミラー13において反射され、リレーレンズ14および接眼レンズ58を介して観測者の目に映る。従って、この実施形態においても、先の実施形態と同様の効果を奏することができる。

【0020】以上説明した各実施形態によれば、被測定物50を載置するテーブル51と、このテーブル51に対向する対物レンズ52および接眼レンズ58を有する観察光学系と、この観察光学系とテ

ーブル51とを相対移動させる相対移動手段63と、この相対移動手段63による相対移動変位量XYZ θ を検出する変位検出手段64とを備えるとともに、観察光学系の光路中に挿入された液晶表示板1, 11と、変位検出手段64によって検出された相対移動変位量XYZ θ を液晶表示板1, 11に表示させる表示制御手段2とを備えたので、観察光学系において、被測定物の像62と、液晶表示板1, 11における相対移動変位量XYZ θ の表示とが接眼レンズ58を介して観測者の目に同時に映り、これがため、接眼レンズ58を覗いてテーブル51の移動を行いながら、同時に変位量XYZ θ を確認できる。

【0021】また、表示制御手段2は、液晶表示板1, 11にレチクル十字線を表示させるので、従来の十字線を記した接眼レチクル57が不要となり、経済的に構成できる。

【0022】また、表示制御手段2は、被測定物50の形状データを記憶した記憶手段3から読み出した形状データを所定の倍率で液晶表示板1, 11に表示させるデータ表示機能を備えているので、従来の被測定物50の見本形状を記した接眼レチクル57が不要になる。しかも、記憶手段3から読み出す形状データを選択することにより種々の形状データを液晶表示板1, 11に表示することができるので、従来のように対物レンズ52の倍率や被測定物50の形状に応じて接眼レチクル57を交換するという煩わしい作業から解放される。

【0023】また、対物レンズで拡大された中間像位置にレチクルを配置するので、検査したい部品の拡大されたレチクルパターンを用意することとなり、合わせ誤差を抑制した精度の高い測定が可能となる。

【0024】また、相対移動手段63は、テーブル51を観察光学系の光軸に対して互いに直交するX, Y方向およびそれらと直交するZ方向へ移動可能に支持するとともにX軸を中心に旋回可能に支持し、変位検出手段64は、テーブル51のXYZ方向への変位量を検出する直線変位検出器と、テーブルの旋回角度 θ を検出する角度検出器とを備え、表示制御手段2は、各変位検出器で検出されたXYZ方向の変位量および旋回角度 θ を表示するので、被測定物50の像62と、テーブル51のXYZおよび θ 方向の変位量とが観測者の目に同時に映り、接眼レンズ58を覗いてテーブル51を操作しながら、同時に、テーブル51の変位量XYZ θ を確認できる。

【0025】なお、本発明は、上記実施形態で述べた構成に限らず、本発明の目的を達成できる範囲での変形例を含む。例えば、上記実施形態では、テーブルの旋回角度 θ を求めるようにしたが、テーブル51を旋回させるのではなく、接眼レンズを回転させ、そのときの回転角度 θ を求めて表示するようにしてもよい。また、第2のハーフミラー12の代わりに全反射のミラーを置いてもよい。

【0026】

【発明の効果】以上の通り、本発明の測定顕微鏡によれば、観察光学系において、被測定物の像と、液晶表示板における相対移動変位量の表示とが接眼レンズを介して観測者の目に同時に映り、これがため、接眼レンズを覗いてテーブルの移動を行いながら、同時に変位量を確認できる、という効果が期待できる。

図の説明

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態を示す構成図である。

【図2】図1に示す液晶表示板の制御系のブロック図である。

【図3】本発明の他の実施形態を示す構成図である。

【図4】従来例の構成図である。

【図5】図4の接眼レンズから見える状態図である。

【図6】図4のテーブルの変位量を表示する表示系のブロック図である。

【図7】従来例の動作を説明する図である。

【符号の説明】

1, 11 液晶表示板

2 表示制御手段

3 記憶手段

5 レチクル十字線

6, 7 被測定物の形状データ

50 被測定物

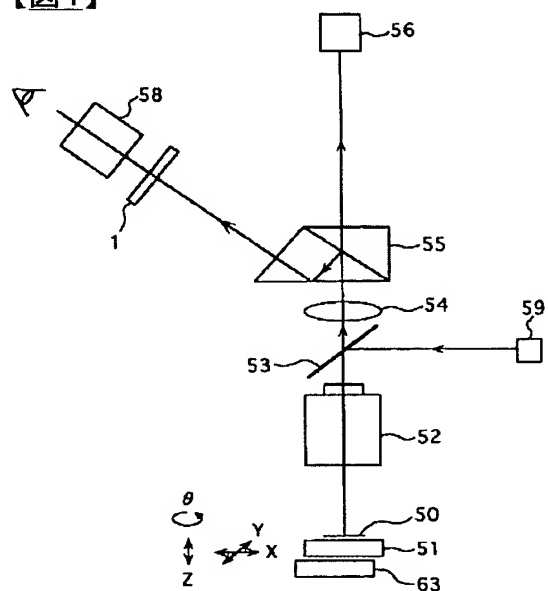
51 テーブル

52 対物レンズ

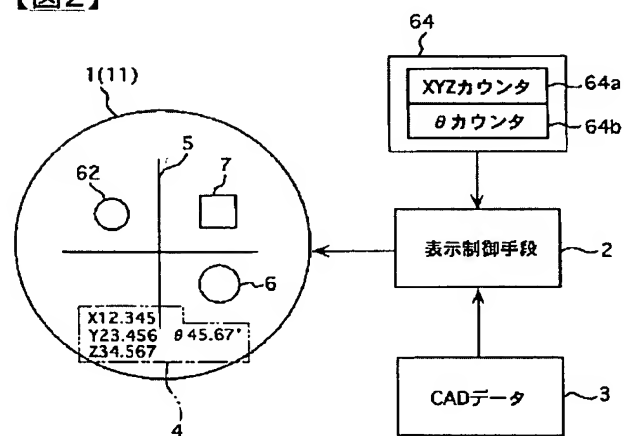
58 接眼レンズ
63 相対移動手段
64 変位検出手段

図面

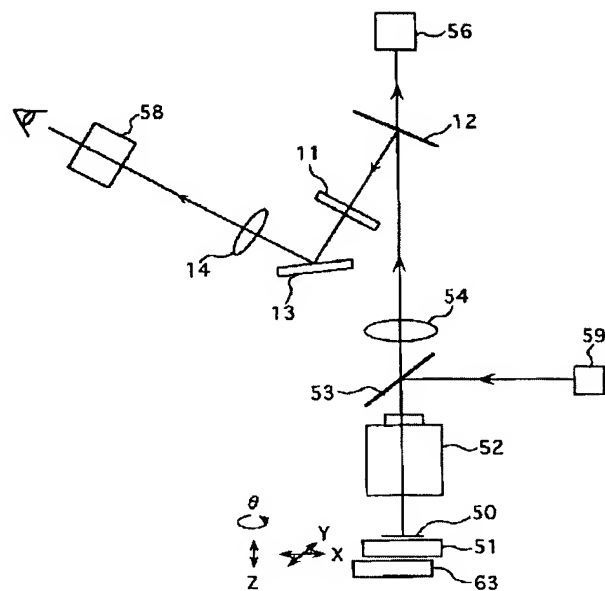
【図1】



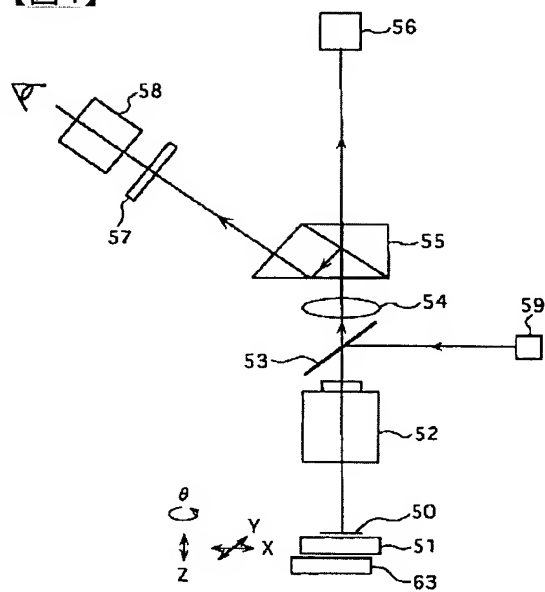
【図2】



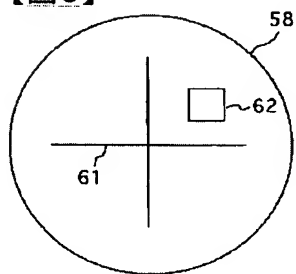
【図3】



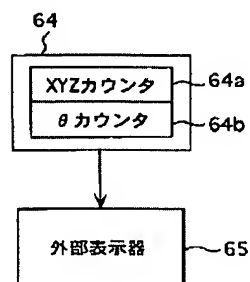
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

